NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

42e Jaargang | 6e aflevering | Juni 1936

WAT VEROORZAAKT KWADE HARTEN IN ERWTEN?

DOOR

DR MARIE P. LÖHNIS

Het onderzoek van Mej. DE BRUIJN, waarvan de resultaten in 1933 in dit Tijdschrift (2) zijn verschenen, heeft duidelijk gemaakt, dat het verschijnsel van „Kwade Harten" van erwten niet veroorzaakt wordt door een parasitaire aantasting, welke conclusie door een gelijktijdig onderzoek van LACEY (5) bevestigd is. Verder heeft zij kunnen vaststellen, dat de ziektefrequentie het grootst is onder de zwaarste erwten en dat ook in de dikste peulen de meeste aangetaste erwten te vinden zijn. Zij roert de vraag aan of hier van een gebrekziekte sprake zou kunnen zijn en merkt hierbij op: „Van alle gebrekziekten, van welk element dan ook, vindt men trouwens opgaven, dat de plant door het gebrek schade lijdt. Wanneer men hiermee vergelijkt het niet te onderschatten feit, dat kwade harten juist bij de zwaarste zaden voorkomen en dat ook de planten zelf, waaraan deze zaden zitten, zeer goed ontwikkeld kunnen zijn, dan ligt het niet voor de hand aan een gebrekziekte te denken. Van slechte ontwikkeling is geen sprake, integendeel juist groeibevorderende factoren schijnen in hooge mate aan het tot stand komen van de ziekte mede te werken. Dat het gebrek zich alleen zou doen gelden op het allerlaatste moment van rijping is mogelijk, doch niet waarschijnlijk."

Mij komt het echter voor, dat de door Mej. DE BRUIJN vastgestelde feiten toch niet uitsluiten, dat gebrek aan een of ander element het ziekteverschijnsel zou kunnen veroorzaken. Hier zou natuurlijk geen sprake zijn van een absoluut ontbreken van een bepaalde stof, maar van een geval, waar door een grote productie van organische stof een van de onmisbare bouwstoffen in het minimum komt. Dit zou men dan juist bij de planten

met de grootste stofproductie kunnen verwachten. Is deze veronderstelling juist dan zou een analyse op bepaalde stoffen van zieke en gezonde erwten uit eenzelfde monster aanwijzing kunnen geven welke stof in het minimum was.

Het was mij nl. gebleken, dat het boriumgehalte in de droge stof van bladeren van biet, welke duidelijk hartrotverschijnselen vertoonden, meer dan 10 maal lager was dan dat van bladeren geoogst aan planten, die tengevolge van een boraxgift vrij waren van de ziekte (6). Bij vergelijking van het kaliumgehalte van luzernebladeren, welke de witte randvlekjes algemeen toegeschreven aan kaliumgebrek, vertoonden, bleken de zieke bladeren slechts 60% van het gehalte der gezonde te bereiken. Dit wijst er dus op, dat gebrekverschijnselen dikwijls samengaan met een laag gehalte aan de stof in het minimum in de aangetaste delen.

Ik heb dus getracht langs de weg van de chemische analyse het vraagstuk der Kwade Harten te benaderen.

In de winter van 1934–1935 had ik door de medewerking van Dr Doyer, Proefstation voor Zaadcontrôle, de beschikking over een partij Schokkers die 50% kwade harten bevatte. De partij was afkomstig van een buitenpolder met zeer zware klei in Noord-Beveland en in 1931 geoogst. In 1935–1936 had ik daarnaast een monster Mansholt Plukerwt met 12% Kwade Harten afkomstig van den Heer B. de Vos, Scheurpolder bij Hoek van Holland, door bemiddeling van den Hoofdcontroleur G. A. v. d. Waal mij in het voorjaar van 1935 toegestuurd. Dr Doyer deelde mij mede, dat in de monsters van de oogst van 1935 zeer weinig Kwade harten voorkwam, zoodat ik mijn onderzoek niet over meer partijen kon uitstrekken.

De voorzorg werd genomen de erwten van eenzelfde partij eerst naar grootte te verdelen. Was dit achterwege gelaten, dan zou men bij het scheiden der zieke erwten van de gezonde, tevens grote van kleine erwten gescheiden hebben en zou de mogelijkheid openblijven, dat hierdoor een verschil in gehalte veroorzaakt was.

De Schokkers werden naar gewicht verdeeld in erwten van meer dan 400 mg en 300–400 mg. Zij werden een nacht in water te zwellen gezet, waarop de erwten gespleten werden en zieke van gezonde gescheiden. Het bleek duidelijk, dat in de zware erwten meer zieke voorkwamen; in cijfers heb ik dat echter niet vastgelegd. De 4 zo verkregen partijtjes werden gedroogd en meelfijn gemalen.

Met de Plukerwt in 1936 ging ik op gelijke wijze te werk. De eerste verdeling was in erwten van meer en van minder dan 300 mg. Daarnaast verdeelde ik nog een partij op het oog in

groot, middel en klein. In Tabel 1 is de grootte der partijtjes en de percentages zieke erwten in de verschillende gewichtsgroepen opgenomen. Het blijkt dus weer, dat bij de grootste erwten de hoogste percentages Kwade Harten voorkomen.

TABEL 1

VERDELING VAN DE AANGETASTE ERWTEN OVER ERWTEN VAN VERSCHILLENDE GROOTTE BIJ MANSHOLT PLUKERWT

DISTRIBUTION OF AFFECTED SEEDS IN THE WEIGHT AND SIZE GROUPS OF MANSHOLT PLUKERWT

Gewicht per erwt Weight of individual seeds	Gewicht per 100 erwten. Weight of 100 seeds	Totaal gewicht Total weight	% aangetaste zaden. % affected seeds
Meer (above) 300 mg	31,2 g	277 g	15,5
Minder (below)300 mg ...	26,7 g	162 g	9,5
Groot (large size)	31,7 g	349 g	14,8
Middel (medium size)	27,0 g	657 g	10,2
Klein (small size).....	26,8 g	136 g	9,3

Het eerste element, dat ik in mijn onderzoek betrok was het borium. Toen Mej. DE BRUIJN haar onderzoek publiceerde, stonden erwten nog als ongevoelig voor boriumgebrek te boek, voor zo ver dit uit het gedrag in een B vrije voedingsoplossing af te leiden was (WARINGTON 14, s' JACOB 4). In 1933 verscheen echter een artikel van WARINGTON (15), waarin zij deze zienswijze herriep en aangaf, dat bij een erwt (Sutton 's Harbinger) B gebrekverschijnselen in watercultuur op te wekken waren. Het was mijzelf ook reeds gelukt zeer duidelijk gebrekverschijnselen bij totale afwezigheid van borium in de voedingsoplossing bij 8 verschillende erwtenrassen op te wekken. Wel hadden deze gebrekverschijnselen geen overeenkomst met de Kwade Harten: zij traden veel vroeger in de ontwikkeling op en nog vóór de bloei verdorden de groeipunten. Daar bij alle onderzochte planten het steeds de jonge weefsels zijn, die gevoelig zijn voor boriumgebrek, deed het feit, dat de verschijnselen van Kwade Harten zich in pluimpje en in zaadlobben, dus in jonge weefsels, voordoen, mij aan een laat optredend boriumgebrek denken.

Voor de boriumbepalingen volgde ik de micromethode van BERTRAND en AGULHON (1). De bepalingen werden steeds in 3 g droge stof uitgevoerd en de uitkomsten zijn opgenomen in Tabel 2. Nooit werd een hoger gehalte bij gezonde erwten dan bij zieke

waargenomen, zoodat de uitkomsten de veronderstelling, dat borium in het minimum zou zijn, allerminst steunen.

TABEL 2

BORIUM GEHALTE IN 3 G DROOG GEWICHT

BORON CONTENT IN 3 G DRY WEIGHT

Schokkers, 1931

Gewicht per erwt Weight of indiv. seeds	Gezondh. toestand State of health	B, in mg. B, in mg.	Gemidd. mean value
Boven (above) 400 mg:	gezond (sound)	0,01 0,01	0,01
	ziek (affected)	0,01 0,03	0,02
Onder (below) 400 mg:	gezond (sound)	0,01 0,01	0,01
	ziek (affected)	0,01 0,01	0,01

Mansholt Plukerwt, 1934

Gewicht per erwt Weight of indiv. seeds	Gezondh. toestand State of health	B, in mg. B, in mg.	Gemidd. mean value
Boven (above) 300 mg:	gezond (sound)	0,01 0,01	0,01
	ziek (affected)	0,01 0 01	0,01
Onder (below) 300 mg:	gezond (sound)	0,007 0,007	0,007
	ziek (affected)	0,007 0,007	0,007

In 1935 verscheen het statistisch onderzoek van Ir OVINGE (8), waaruit blijkt, dat het verschijnsel van Kwade Harten zich voornamelijk in jonge zeepolders voordoet. Daar zeewater betrekkelijk rijk is aan borium (GOLDSCHMIDT 3) zullen deze gronden wel nergens arm aan borium zijn, zoodat ook deze gegevens een boriumgebrek zeer onwaarschijnlijk maken.

Het genoemde stuk van Ir OVINGE gaf echter aanwijzing tot het zoeken in andere richting. Hij vermeldt nl., dat in een kalktoestandsproefveld op sterk ontkalkte grond het percentage Kwade Harten stijgt bij toenemende pH. De gedachten worden dan in de richting van mangaangebrek getrokken. Het is toch bekend, dat de ziekteverschijnselen door mangaansulfaat te

genezen en door zeer velen als symptomen van mangaangebrek in de plant beschouwd bij alkalische reactie optreden. Door PIPER (11), STEENBJERG (12), en OLSEN (9) is aangetoond, dat de hoeveelheid opneembaar mangaan zeer sterk afneemt bij stijgende pH van de gronden. Door deze en door vroegere onderzoekers is de afhankelijkheid aangetoond van het mangaangehalte in de plant van de hoeveelheid opneembaar mangaan in de bodem en het samengaan van het optreden van ziekteverschijnselen met zeer lage gehalten in de aangetaste planten.

Er was dus aanleiding de gehalten aan mangaan van zieke en gezonde erwten te vergelijken. Ik maakte hiertoe gebruik van de micromethode van MARSHALL (7) en de nadere aanwijzingen van STEENBJERG (12)[1]). Deze colorimetrische methode is gevoelig voor onderscheiden van 0,005 mg. De bepalingen werden op 2 g droge stof uitgevoerd en de uitkomsten opgenomen in Tabel 3.

TABEL 3

MANGAAN GEHALTE IN 2 G DROOG GEWICHT
MANGANESE CONTENT IN 2 G DRY WEIGHT

Schokker, 1931

Gewicht per erwt Weight of indiv. seeds	Gezondh. toestand State of health	Mn in mg. Mn in mg.	gemidd. mean value
Boven (above) 400 mg:	gezond (sound)	0,01 0,01	0 ,01
	ziek (affected)	0,0075 0,075	0,0075
Onder (below) 400 mg:	gezond (sound)	0,01 0,01	0,01
	ziek (affected)	–	–

[1]) Een monster van 2 g droog gewicht wordt in een Kjeldahl kolf gebracht, 7 cc. overchloorzuur (25%) en 8 cc. H_2SO_4 toegevoegd en de kolf eerst zwak, later sterker verhit. Na 4 uur wordt weer 3 cc. overchloorzuur toegevoegd en verhit tot vloeistof kleurloos is. Na toevoeging van 15 cc. ged. water wordt de oplossing geneutraliseerd met 16n. NaOH en daarna 1,25 cc. H_2SO_4 in overmaat toegevoegd. De oplossing wordt gefiltreerd, waarbij het filter met warm water gewassen wordt, in een 100 cc. maatkolf opgevangen en 1 cc. 6n HNO_3 en 2 cc. 0,1n $AgNO_3$ toegevoegd. Na toevoeging van enig ammoniumpersulfaat wordt de oplossing voorzichtig verhit (niet koken), totdat rose kleur optreedt. Na afkoeling wordt de maatkolf tot streep aangevuld en de inhoud in een colorimeterglas overgebracht. De plaats in de colorimeterschaal wordt gezocht.

Voor de colorimeterschaal worden 0 – 0,5 – 1,5 – – – 6 cc. kaliumpermanganaatoplossing, welke 10 mg. mangaan per l bevat, in maatkolven van 100 cc. gebracht en na aanvulling wordt de inhoud in colorimeterglazen overgebracht.

Mansholt Plukerwt, 1934

Gewicht per erwt Weight of indiv. seeds	Gezondh. toestand State of health	Mn in mg. Mn in mg.	gemidd. mean value
Boven (above) 300 mg:	gezond (sound)	0,01 0,015	0,0125
	ziek (affected)	0,0075 0,0075	0,0075
Onder (below) 300 mg:	gezond (sound)	0,01 0,015	0,0125
	ziek (affected)	0,0075 0,0075	0,0075
Groot (large):	gezond (sound)	0,0075 0,01 0,015	0,0108
	ziek (affected)	0,0075 0,0075	0,0075
Middel (medium):	gezond (sound)	0,01 0,0125	0,0112
	ziek (affected)	0,0075 0,0075	0,0075
Klein (small):	gezond (sound)	0,01 0,015	0,0125
	ziek (affected)	0,01 0,01	0,01

Wanneer men deze cijfers beziet, vindt men voor alle gezonde monsters een hoger gemiddelde dan voor zieke. Het monster zieke Schokkers meer dan 400 g is in het ongerede geraakt.

Terwijl dus voor borium geen verschil in gehalten te bespeuren was, treedt bij mangaan steeds een verschil in gelijke richting op, nl. een hoger gehalte bij gezonde dan bij zieke erwten.

Ik beschouw het resultaat van dit chemisch onderzoek als een aanwijzing om in de richting van mangaangebrek te blijven zoeken — echter nog geenszins als bewijzend daarvoor. Voor een werkelijk bewijs zou een groter aantal monsters onderzocht moeten worden, liefst ook in grotere doses en daarnaast zouden daarmee overeenstemmende resultaten van veldproeven en van cultuurproeven niet gemist kunnen worden.

Na afsluiting van dit onderzoek kreeg ik inzage van een toen nog ongepubliceerd artikel van Dr Pethybridge (10). Deze heeft op terrein, waar Kwade Harten zéér frequent is, op kleine schaal een proef genomen met toediening van mangaansulfaat.

Hoewel de behandeling nergens Kwade Harten geheel heeft kunnen voorkomen, was het percentage aangetaste erwten op alle behandelde percelen aanzienlijk minder dan op de onbehandelde. Hij beschouwt zijn resultaten niet als bewijzend, maar wel als een aanwijzing om de gedachten gericht te houden op mangaangebrek als mogelijke oorzaak van de ziekte.

Ik dank Professor Ir J. HUDIG voor de mij geboden gelegenheid de chemische bepalingen in het Laboratorium voor Landbouwscheikunde uit te voeren.

Wageningen, Maart 1936.

SUMMARY

WHAT IS THE CAUSE OF MARSH SPOT OF PEAS?

The investigations of DE BRUIJN (2) and LACEY (5) have furnished proof that Marsh Spot of pea seeds is not caused by a pathogenic organism. The actual cause of the disease, however, is still unknown. Miss DE BRUIJN has noted that the greatest number of diseased peas was to be found among the heaviest seeds, and among the seeds from the largest pods. She mentions that the defective seeds are produced by fully developed healthy plants.

These latter facts would appear to suggest that some deficiency occurring in the affected seeds might be the cause of Marsh Spot. It can be conceived that, as a result of the building up of a large amount of organic matter, some element might be present in the plant in only minimum amount, and thus deficiency symptoms might appear. By comparing the amounts of some indispensable element present in sound and diseased seeds from one and the same lot, taking the difference in size of the peas into account, the deficient element might be detected.

In the winter of 1934–1935 one lot of Schokkers containing 50% of affected seeds was available for this purpose. The seeds were graded into two lots, viz. (*a*) those weighing less and (*b*) those weighing more than 400 mg each, soaked in water and split. Healthy seeds were separated from affected ones and those in each category dried and ground separately. In 1935–1936 one further lot (Mansholt Plukerwt, harvested in 1934, and containing 12% of affected seeds) was available. The seeds of one portion of it were separated by weight into two lots, the individual seeds of which weighed above and below 300 mg respectively. Those of another portion of it were graded by eye into lots of large, medium and small seeds. The distribution of affected seeds in the weight and size groups thus obtained is given in Table 1.

Since, from information supplied by Dr DOYER of the Official Seed Testing Station, hardly any Marsh Spot had been detected in samples of peas harvested in 1935 no further lots for investigation were available.

In view of the fact that Marsh Spot lesions occur in young tissue (the cotyledons and the plumule), and as it is well known that symptoms of boron deficiency in all plants studied up to the present occur in meristematic tissue, boron was the element to which attention was first devoted.

The micro-method of BERTRAND and AGULHON (1) for the estimation

of boron was employed, and the dry weight of each sample analysed was was 3 g.

The results are shown in Table 2. In no case is the boron content of affected peas lower than that of sound ones. Thus, the figures do not in the least support the idea that boron might be the deficient element.

While this investigation was going on OVINGE (8) published a paper on the occurrence of Marsh Spot in the islands of the southern part of Holland. From statistical data he concludes that the disease is more prevalent in polders more recently reclaimed from the sea than in older ones. As sea-water has a relatively high boron content (GOLDSCHMIDT, 3) boron deficiency on these soils is hardly to be expected.

Whilst this result supports my findings as far as boron is considered, it points, however, to another element which might be deficient. OVINGE noted in a field experiment carried out on heavy acid soil, where the plots had been dressed with varying amounts of lime, that defective seeds were more numerous on the more alkaline plots. As the availability of manganese decreases with increasing pH (PIPER 11 STEENBJERG 12, OLSEN 9) this might point to a deficiency of manganese in the soil as being responsible for Marsh Spot.

The manganese content was estimated in samples from the same lots of seed as those from which the samples for the estimation of boron had been taken. MARSHALL's (7) methode amended by STEENBJERG (12) was followed which is sensitive for differences of the order of 0,005 mg. Samples of 2 g dry weight were analysed and the results are given in Table 3.

The mean values obtained for all samples show a higher manganese-content in sound peas than in affected ones.

This is considered to be evidence in favour of the supposition that manganese deficiency is the cause of Marsh Spot, although it is regarded as by no means definite proof of it. Determination of the manganese content of further lots is needed, and the results of chemical analysis need to be substantiated by evidence derived from field trials and „water cultures".

After this investigation had been brought to a close I had the opportunity of reading an as then unpublished paper of Dr. PETHYBRIDGE. The results of a field trial where manganese of sulphate had been applied on various plots substantiate the supposition that Marsh Spot is caused by a manganese deficiency.

I am indebted to Dr PETHYBRIDGE for the kindness of correcting the English summary.

LITERATUUR

1. BERTRAND, G. en AGULHON, H. 1914. Sur une méthode permettant le dosage de quantités extrêmement petites de bore dans les matières organiques. Bull. Soc. Chim., 15.
2. DE BRUIJN, H. L. G. 1933. Kwade harten van de erwten. Tijdschr. over Plantenziekten, 39.
3. GOLDSCHMIDT, T. M. en PETERS, CL. 1932. Zur Geochemie des Bors. Nachr. Ges. Wiss., Göttingen, Math. Phys. Kl., 1932.
4. s' JACOB, J. C. 1927. Anorganische beschadigingen bij Pisum sativum L. en Phaseolis vulgaris L., Diss. Utrecht.

5. Lacey, M. S. 1934. Studies in bacteriosis. An investigation of marsh spot of peas. Ann. Applied Biology, 21.
6. Löhnis, M. P. 1936. Boriumbehoefte en boriumgehalte van Cultuurplanten. Chem. Weekblad, 33.
7. Marshall, H. 1901. The detection and estimation of minute quantities of manganese. Chem. News, 83. Abstr. Journ. Chem. Soc., 79.
8. Ovinge, A. 1935. Het optreden van Kwade Harten in Schokkers in Zeeland. Landbouwk. Tijdschrift, 47.
9. Olsen, G. 1934. Über die Manganaufnahme der Pflanzen. Bioch. Zeitschr., 269.
10. Pethybridge, G. H. 1936. Marsh Spot in pea seeds: Is it a deficiency disease? Journ. Min. Agric. and Fisheries, 43.
11. Piper, C. S. 1931. The availability of manganese in the soil. Journ. of Agric. Science, 21.
12. Steenbjerg, F. 1934. Undersøgelser over manganindholdet i dansk Jord I. Det ombyttelige Mangan. Tidskr. for Planteavl., 39.
13. ———. 1935. II. Det ombyttelige Mangan og dets Afhaengighed of Gødskning og Jordbehandling. Tidskr. for Planteavl., 40.
14. Warington, K. 1926. The change induced in the anatomical structure of Vicia faba by the absence of boron from the nutrient solution. Ann. of Botany, 40.
15. ———. 1933. The influence of the length of day on the response of plants to boron. Ann. of Botany, 47.

RESULTAAT VAN EEN PROEF INZAKE KWADE HARTEN BIJ ERWTEN IN ENGELAND

DOOR

N. van Poeteren

In verband met bovenstaande mededeelingen is het wel van belang te wijzen op een zoo juist verschenen korte publicatie van Dr G. H. Pethybridge, Harpenden in het Journal of the Ministry of Agriculture, April 1936, getiteld: Marsh spot in pea seeds is it a deficiency disease, waarin hij het resultaat mededeelt van een zeer eenvoudige proefneming, dat ook een vrij duidelijke aanwijzing bevat, dat toediening van mangaan het optreden van kwade harten (= marsh spot) in erwten vermindert.

De proef werd genomen op een perceel, dat niet dicht bij de zee gelegen was en niet tot polderland gerekend kon worden. Het lag op een helling en aan de andere zijde van het pad, waarlangs de erwten groeiden, stond haver, die blijkbaar aan mangaangebrek leed (Veenkoloniale haverziekte). Daar de erwten zich niet gunstig ontwikkelden, werd de mogelijkheid verondersteld, dat zij ook aan mangaangebrek leden en daarom werden twee groepen van rijen erwtenplanten, elk 40 yards lang, op twee verschillende plaatsen voor een proef bestemd.

De helft van deze rijen werd tweemaal begoten met een oplossing van mangaansulfaat, 1½oz in 20 gallons (ongeveer ½ gram per liter) en de andere helft bleef onbehandeld. De proef werd genomen met de rassen: Prestige, Gradus en Quite Content.

Het weer was voor den groei der erwtenplanten zeer ongunstig, zoodat de oogst slecht was. Op 16 Juli kon geen verschil in stand tusschen de behandelde en de niet behandelde halve rijen worden waargenomen. Van de halve rijen werden gemiddeld 248 zaden geoogst met uitzondering van 3 rijen, die resp. slechts 47, 43 en 32 zaden gaven.

Van elke halve rij werden 100 zaden gebruikt (met uitzondering dan van de bovengenoemde uitzonderingen, waar dit aantal niet bereikt werd) voor onderzoek op kwade harten, met het volgende resultaat:

Percentage kwade harten in de onbehandelde en met mangaansulfaat behandelde rijen:

Groep A	Onbehandeld	Behandeld	Vermindering
Prestige.....	65	53	12
Prestige.....	44	38	6
Gradus	81	14	67
Gradus	49	19	30
Quite Content .	39	12	27
Quite Content .	49	34	15
Groep B			
Prestige.....	80	41	39
Prestige.....	91 (32 zaden)	53 (47 zaden)	38
Gradus	77	34	43
Gradus	63	21	42
Quite Content .	59	30 (43 zaden)	29
Quite Content .	47	32	15

Hieruit blijkt, dat het geven van mangaansulfaat volstrekt niet het optreden van kwade harten voorkwam, maar dat het in alle gevallen het percentage ervan tot in vrij aanzienlijke mate verminderde. Daar de kans dat dit resultaat geheel toevallig is, zeer gering geacht moet worden, mag er de gevolgtrekking uit getrokken worden dat, voorloopig nog tot op zekere hoogte, mangaangebrek in eenig verband staat met het optreden van kwade harten bij erwten.

ENKELE GEGEVENS UIT DE FRANSCHE LITERATUUR OVER DEN COLORADOKEVER

DOOR

N. VAN POETEREN

In verband met de mogelijkheid, dat wij ook in ons land met de aanwezigheid van den Coloradokever rekening moeten houden, meende ik dat het nuttig was, hier enkele gegevens over de gedragingen van dit insect en over zijn schadelijkheid uit de Fransche literatuur te vermelden. Zij zijn genomen uit een der vele publicaties van den uitnemenden entomoloog Dr B. TROUVELOT te Versailles [1]) en uit een publicatie van A. CHAPPELLIER en M. RAUCOURT. [2])

De kevers beginnen den grond van de velden, waarin zij overwinterd hebben, te verlaten, als de luchttemperatuur een daggemiddelde van 10° C bereikt. Als dit gemiddelde zich, gedurende meerdere dagen, op omstreeks 15° C stelt, kan men aannemen, dat bijna alle insecten naar de oppervlakte gekomen zijn.

De kevers blijven eenigen tijd op de perceelen, waaruit zij gekomen zijn, dus waarop het vorige jaar aardappels stonden. Als zij daar aardappelopslag vinden, begeven zij zich daarheen. Slechts bij uitzondering gaan zij dadelijk naar een ander perceel. De verplaatsingen beginnen eerst, als er mooie dagen komen, met veel zon en een temperatuur van minstens 20° C. In het algemeen hebben dergelijke dagen een gemiddelde dagtemperatuur van meer dan 16° C.

Op warme dagen, met een maximum van 25° C en als gedurende verschillende uren de temperatuur hoog blijft, kan men groote vluchten verwachten.

Het eieren leggen kan eerst verwacht worden, als de kevers minstens eenige weken den grond verlaten hebben en een week na de paring. Voor het leggen van veel eieren is het noodig, dat de kevers gedurende verscheidene dagen zich goed hebben kunnen voeden. De periode van veel eieren leggen gaat meestal samen met een gemiddelde dagtemperatuur van 17° C en hooger.

Voor ons van belang zijn de mededeelingen, dat in het Westen en Noord-Westen van Frankrijk, waar de winters zacht zijn, de

[1]) Le Bulletin agricole no 1913 mars/avril 1936.

[2]) Remarques sur la dissimination du Doryphore en 1935. Annales des Epiphyties et de phytogenetique Vol. I 1934/35.

verwarming in het voorjaar langzaam gaat en er dagen met weinig zonneschijn zijn, de mogelijkheid bestaat, dat de kever vroegtijdig te voorschijn komt, maar dat de gunstige perioden voor overvloedig eieren leggen betrekkelijk laat komen (eind Juni, midden Juli) en dat deze door tijden van stilstand vaak onderbroken zijn.

De groote vluchten van de kevers hebben vooral plaats als mooie, warme dagen, zelfs onweersachtig, volgend op een koele periode, samenvallen met het oogenblik, waarop de kevers zich nog bevinden in de bovenlaag van de perceelen, waarop zij zich het vorige jaar ontwikkeld hebben. Dit is vooral het geval geweest in het begin van Juni 1935.

De kevers die gaan vliegen, doen dit vrijwel steeds vanaf een steunplaats, waartoe zij opgeklommen zijn, een grasstengel, een willekeurige plant of een aardkluit. Meermalen gaan bij een individu verschillende kleine pogingen om te vliegen aan een langdurige vlucht vooraf. De heerschende winden doen de insecten zich in een bepaalde richting verplaatsen (in Frankrijk en hier ZuidWest-NoordOost). De afstanden, die dan afgelegd kunnen worden, bedragen meerdere kilometers en zelfs meerdere tientallen kilometers.

Bevruchte wijfjes vliegen ook gemakkelijk weg. In den tijd, waarin de meeste eieren gelegd worden (Juni/Juli in het midden van Frankrijk) kunnen de individuen naar een anderen akker overgaan, zelfs naar een andere streek, door een nieuwe vlucht.

In midden-Frankrijk legt een vrouwelijke kever, die overwinterd is, gemiddeld 500 eieren. Hieruit komen ongeveer 350 larven en ten slotte ontstaan hieruit, na verpopping, 150 à 200 kevers, waarvan de helft wijfjes zijn. De vruchtbaarheid van de tweede generatie (die aldaar slechts ten deele tot volledige ontwikkeling komt, d.w.z. tot voor overwintering geschikte kevers), is slechts 40% van die der eerste generatie.

Gedurende haar leven eet een vrouwelijke kever ongeveer 150 à 250 cm² bladoppervlakte, dit is evenveel als een larve verbruikt.

Hieruit blijkt, dat de schadelijkheid van 1 wijfje en haar nakomelingen door de volgende getallen kan worden uitgedrukt.

Eerste generatie:

1 wijfje gemiddeld	200 cm²	bladoppervlakte
350 larven à 200 cm²	70.000 „	„
	70.200 cm²	bladoppervlakte

Indien nog een tweede generatie optreedt:

90 wijfjes à 200 cm²	18.000 cm² bladoppervlakte
31500 larven à 200 cm²	6.300.000 ,, ,,
	6.318.000 cm² bladoppervlakte

te samen 6.388.200 cm² bladoppervlakte.

Deze getallen gelden voor Midden-Frankrijk. In ons land zal de schade waarschijnlijk minder groot, maar dan toch zeer duidelijk, zijn.

De schade kan ook op andere wijze worden uitgedrukt en wel als volgt, bij aanwezigheid van een paartje (mannetje en wijfje) in het voorjaar op een zich ontwikkelend aardappelgewas van 10 cm hoogte:

1 paartje per 15 planten is voldoende om het loof aan het einde van de groeiperiode geheel vernietigd te hebben, maar zonder dat de oogst aan knollen er veel door verminderd wordt;

1 paartje per 5 planten doet den oogst aanmerkelijk verminderen, meermalen met de helft of meer;

1 paartje per 2 planten leidt vaak tot volkomen misoogst, daar het loof opgegeten is, voordat de knolvorming begonnen is.

De ervaring heeft geleerd, dat eenige insecten, verspreid over de planten, die onopgemerkt blijven bij een oppervlakkig onderzoek, voldoende zijn om een zeer ernstige schade te veroorzaken.

De grootste schade ondervinden de perceelen waarop op het oogenblik, dat de kevers in massa vliegen en daarna eieren leggen, het gewas minstens 15 cm hoog is en een krachtigen groei vertoont (jonge planten). De kevers kunnen achtereenvolgens velden van opeenvolgende ontwikkeling aantasten, zooals deze bij planting van verschillende rassen en op verschillende tijdstippen kan ontstaan.

Dat de Coloradokever in een streek, waar hij zich vermeerdert, in groot aantal in zeer korten tijd kan optreden, blijkt uit de volgende waarnemingen.

In Moulisme (Departem. Vienne) was een gebied dat tot nu toe slechts zeer licht aangetast was geweest. Een perceel, dat bij een boerderij lag en dat zeer nauwkeurig waargenomen werd, werd tot 9 Juni vrij van kevers gevonden. Den 10en nam men er ineens zooveel waar, dat men ze ging verzamelen. Op een oppervlakte van 840 m² werden door 7 personen 5000 kevers gevangen. Daar het perceel ongeveer 1 ha groot was, kan vastgesteld worden, dat daarop in 24 uur 60.000 kevers verschenen zijn. Daar het gedurende 4 jaar in klaver gelegen had, kunnen de kevers niet uit den grond van het perceel zelf zijn gekomen, maar moeten zij zijn aangevlogen.

BOEKBESPREKING

DOOR

N. VAN POETEREN

Der Schwammspinner (Porthetria dispar L.) in Euroasien, Afrika und Neuengland von Dr. KARL E. SCHEDL, Berlin, Paul Parey 1936, RM. 16.

Hoewel de plakker voor ons land lang niet zoo schadelijk is als b.v. de bastaardsatijnvlinder, is het toch van belang kennis te nemen van een zoo uitgebreide monografie over dit insect, als in het hierboven aangegeven werk, in de reeks Monographien zur angewandten Entomologie is verschenen. Voor een uitgebreide bewerking van de over dit insect verschenen literatuur bestond alle aanleiding, daar het een der zeer sprekende voorbeelden is van de gevaren, die aan de overbrenging van een insect naar een ander werelddeel voor de cultures aldaar verbonden zijn en de overbrenging van den plakker heeft dan ook, vooral in de Vereenigde Staten van Amerika, tot zeer omvangrijke studies over de verbreiding, den invloed van de omgeving op het insect en de parasiteering aanleiding gegeven. De hier besproken monografie geeft hiervan een zeer omvangrijk overzicht, waarin ook gegevens uit vele andere landen verwerkt zijn. De literatuurlijst aan het eind noemt dan ook niet minder dan 600 publicaties, die geraadpleegd zijn.

Na een systematische beschrijving van de imagines, eieren, rups en pop wordt de erfelijkheid der geslachten behandeld, waarover zeer interessante onderzoekingen zijn verricht. Voor het verloop van een plaag is het dan ook van veel belang, in welke verhouding mannetjes en wijfjes worden voortgebracht.

De zuid- en de noordgrens van het verbreidingsgebied worden aangegeven; dit ligt ongeveer tusschen 34° en 56° N.Br. met een sterke uitbuiging naar het Zuiden in Zuid-China.

De lijst der planten, welke aangetast worden, bevat vele namen van loofhoutplanten, maar ook in naaldhout kan de rups zeer schadelijk optreden (Pinus, Larix, Picea). Ook grassen en granen worden genoemd.

Aan de verbreiding van den plakker in de Noord-Oostelijke Staten van Noord Amerika (Nieuw Engeland) wordt een 20-tal bladzijden gewijd, waaraan een lijst van voedsterplanten wordt

toegevoegd, die uit den aard der zaak zeer vele verschillen met die in Europa vertoonen.

Na een korte bespreking der vreetgewoonten en de veroorzaakte schaden wordt een lijst gegeven van de sterke vermeerderingen in Euroasie en Noord-Afrika, die waarschijnlijk verre van volledig zal zijn, omdat lang niet alle (plaatselijke) vermeerderingen in geschriften zijn vastgelegd. De opgaven voor Nederland zijn ongetwijfeld onvolledig.

Daarna worden uitvoerig het verloop der ontwikkeling in de jaargetijden en de invloed van klimaatsfactoren daarop besproken. Daaruit blijkt o.a. dat een pas uitgekomen rupsje tot 43,8 meter (gemiddeld 27,7 m) kan afleggen, zonder voedsel op te nemen.

Het volgende hoofdstuk behandelt de „Dynamik der Populetionsdichten", te beginnen met de in het leven zetelende factoren (verhouding tusschen de geslachten, het vermeerderingsvermogen der wijfjes, de parthenogenese en de generatie-verhoudingen) en daarna de „weerstand van de omgeving", waarbij allerlei interessante gegevens vermeld worden over de gelijktijdige ontwikkeling van rupsjes en planten, hongertoestanden, verplaatsing der rupsen door luchtstroomingen enz.

Dat aan de levende belemmerende factoren, d.w.z. ziekten en parasieten een zeer belangrijke plaats is ingeruimd, spreekt wel vanzelf, aangezien de geheele bestrijding van den plakker in Nieuw Engeland op deze factoren gebaseerd geweest is en deze daarom het onderwerp van zeer omvangrijke onderzoekingen zijn geweest. Bij de bespreking der verschillende parasieten worden dan ook voortdurend de onderzoekingen van Burgess en Crossman en de door dezen gepubliceerde tabellen over parasiteeringspercentages aangehaald. Daarbij blijken dan ook de vele teleurstellingen, die bij den invoer en den aankweek van parasieten ondervonden zijn, vooral door het klimaat.

Van de ziekten, waaraan de plakker onderhevig is, worden er 4 genoemd, nl. bacterie-, polyeder-, de japansche- en de Microsporidiënziekten. Van eiparasieten worden er twee genoemd. De meeste ruimte vragen de parasieten der rupsen, waarvan er 14, vaak zeer uitvoerig, behandeld worden. Verder twee poppenparasieten en één parasiet, zoowel van rupsen als van poppen. Ten slotte worden nog de roofinsecten behandeld, zooals de Calosoma's (poppenroovers). Het hoofdstuk besluit met een volledige lijst van alle parasieten en roofinsecten van den plakker in Euro-Afrika, Japan en Nieuw-Engeland.

Bij de bespreking van de maatregelen ter voorkoming van een plaag wordt een bladzijde gewijd aan de bespreking van de be-

teekenis van de quarantine-maatregelen, die door de Vereenigde Staten o.m. tegen den plakker getroffen zijn. De vraag, of de daarvoor gedane uitgaven, die alleen voor den plakker meer dan een millioen dollar bedragen, in een goede verhouding staan ten opzichte van de verkregen resultaten, meent de schrijver beslist bevestigend te moeten beantwoorden.

Het hoofdstuk over de technische bestrijding is niet uitgebreid. In Europa speelt deze een ondergeschikte rol; de meeste gegevens hebben betrekking op de bestrijding, zooals deze in de Vereenigde Staten is en wordt gevoerd. Zoo is het recept voor de rupsenlijm een Amerikaansch, terwijl de beschrijving van de bespuitingen ook geheel de in Amerika toegepaste weergeeft. Verder volgen mededeelingen over de bestrijding met behulp van vliegtuigen, terwijl ook met voorbeelden de beteekenis van de uitroeiïng van verspreide haarden wordt aangegeven.

Voor entomologen en ambtelijke bestrijders van plantenziekten is deze monografie zeer belangrijk te achten en zij zullen hun bibliotheek door aanschaffing ervan ongetwijfeld verrijken.

IN MEMORIAM

Dr. CHRISTINE JOHANNA BUISMAN.

Ontstellend voor velen was de dood van Dr. Christine Johanna Buisman op 27 Maart j.l.

Hoe kon het ook anders bij een persoonlijkheid, die zoo sterk talent voor wetenschap met begrip voor praktijk aan hoogstaande karaktereigenschappen paarde. Zoo heel veel was nog van haar te verwachten geweest.

Voor de lezers van dit Tijdschrift is zij vanaf 1927 een bekende geweest. Na een korte publicatie over het wortelrot van Calla, heeft zij haar talrijke rapporten over het iepenziekte-vraagstuk gepubliceerd en men kent haar dan ook voornamelijk in verband met deze onderzoekingen.

Maar voor degenen die haar werk hebben leeren waardeeren moet ook de beschrijving van haar levensloop van belang zijn.

Christine Buisman werd in 1900 te Leeuwarden geboren, waar haar vader koopman is en haar moeder zeer bekend is geworden door haar werk op politiek en sociaal gebied; sinds jaren toch is zij daar lid van de gemeenteraad.

Christine was van jongs af een groot liefhebster van de levende natuur; daarnaast bleek op het gymnasium haar belangstelling in oude en moderne talen. Zij moet als leerling wel zeer „keen" zijn geweest.

Met groot enthousiasme begon zij in 1919 haar studie in de biologie te Amsterdam, waar zij in 1925 doctoraal examen deed. Reeds vóór dit examen volgde zij een praktikum in de plantenziekten te Baarn en op 1 Febr. 1925 werd zij daar assistent aan het Centraalbureau voor Schimmelcultures, een betrekking, die zij twee jaar waarnam en door welke zij een „goede kijk op schimmels" te pakken kreeg. Onderwijl werkte zij aan haar proefschrift over „Wortelrotting veroorzaakt door lagere zwammen (Phycomycetes)". (engelsch). Door bestudeering van de rotting van de Calla-wortels, die haar hierbij in handen kwam, kreeg zij aanraking met de praktijk, voor welks vraagstukken zij direct „open stond".

Na haar promotie in Maart 1927 begon zij haar werk over de Iepenziekte, die sinds een aantal jaren de wetenschappelijke gemoederen zoowel als het publiek bezighield. De Nederlandsche Heide-Maatschappij vroeg, daartoe in staat gesteld door het fonds „Oranjebond van Orde" een hernieuwd onderzoek naar

de oorzaak van de Iepenziekte en haar bestrijding. Aan ondergeteekende werd gevraagd dit onderzoek ter hand te doen nemen aan het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten" en Christine Buisman werd er mede belast. In deze twee jaren stelde zij door welgeslaagde infectie-proeven onomstootelijk vast, dat Graphium ulmi Schwarz de oorzaak is van de iepenziekte en daarnaast stelde zij de beteekenis van andere ziekten van de iep, die hiermee verward worden, in het licht. De uitkomsten van deze onderzoekingen werden in een rapport, door de Nederlandsche Heide-Maatschappij uitgegeven, neergelegd. (1929).

Na afloop hiervan kon zij aan een lang gekoesterde wensch gevolg geven en in het buitenland gaan werken. Aan de Biologische Reichsanstalt te Berlijn werkte zij met de heeren Wollenweber en Richter en met Frl. Teschner samen, tot zij plotseling in September 1929 een mogelijkheid zag door een beurs van Redcliffe College (Harvard University, U.S.A.) zich aldaar verder te bekwamen. Zij begon in het bekende mycologische laboratorium van Prof. Weston te werken, maar al spoedig trok haar zin toch naar het nabijgelegen Arnold Arboretum en begon zij in het Farlow-Laboratorium bij Prof. Faull haar onderzoek over schimmels, die kankers op de iep veroorzaken. Tegelijkertijd verwierf zij een grondige kennis van de iepensoorten in het arboretum. Het wel en wee van de iep stond in het centrum van haar belangstelling, maar daarnaast deed zij kennis van allerlei boomen en struiken op. De heer Doorenbos zei onlangs: „Ik geloof niet dat er ooit iemand meer heeft geprofiteerd van het Arboretum en er meer mee vandaan heeft gebracht dan Christine Buisman". Met dit al was het leven in een vrouwen-college met vele beperkende bepalingen, niet altijd gemakkelijk voor iemand, die gewend was zelfstandig haar weg te gaan. Maar haar aanpassingsvermogen en gezonde levensfilosophie hielpen haar hierdoor heen! En hoeveel vrienden en vriendinnen zij in die tijd heeft gemaakt blijkt uit de tallooze brieven, die na haar dood naar Baarn werden geschreven. Zij besloot haar verblijf in de U.S.A. met een reis naar het Westen en op haar terugreis vond zij in Illinois enkele Graphium-zieke iepen, de eersten die in U.S.A. geconstateerd werden. Deze vondst deelde zij op haar terugreis aan de autoriteiten te Washington mee. Nadat deze ziekte later nog weer van de Oostkust uit de Vereenigde Staten is binnengedrongen, werd Dr. Buisman voortdurend vanuit Amerika om advies gevraagd. Door de jaren heen zijn haar „iepenbrieven" tot een lijvig dossier aangegroeid.

In October 1930 werd het Iepenziekte-Comité opgericht. CHRISTINE BUISMAN werd aangesteld en toen begon zij haar onderzoek naar de gevoeligheid van iepensoorten, varieteiten en individuen voor Graphium ulmi, wederom te Baarn.

Vijf jaarrapporten zijn door haar over dit onderzoek geschreven en tusschendoor is allerlei onderzoek door haar betreffende de zwam en de iep als physiologisch object gedaan; van haar publicaties noemen wij:

Three species of Botryodiplodia (Sacc.) on elm trees in the U.S. (Journ. of the Arnold Arboretum, Vol. XII, p. 289).

Overzicht van de soorten van iepen, in verband met het iepenziekte-onderzoek (Tijdschrift over Plantenziekten, jrg. 28, afl. 5, p. 111).

Ceratostomella ulmi, de geslachtelijke vorm van Graphium ulmi Schwarz (Tijdschrift over Plantenziekten, deel XXXVIII, 1932, p. 1—8).

Proeven over waterverdamping bij bladeren van verschillende iepensoorten (Mededeeling No. 13 van het Iepenziekten-Comité, 1933).

The Area of distribution of the Ceratostomella (Graphium) Elm Disease. (Mededeeling No. 13 van het Phytop. Lab. „W.C. Scholten").

Sensibilité de diverses espèces et variétés d'Orme à Ceratostomella ulmi. (Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France, Tome XXII, 1935, p. 200).

Over de anatomie van het hout van met Graphium ulmi geïnfecteerde iepen (Tijdschrift over Plantenziekten, Vol. XLI, 1935).

Haar proefiepen, die zij over vele tuinen verdeeld had staan, kende zij alle nauwkeurig en wat kennis van het geslacht Ulmus aangaat, behoefde zij voor geen enkel systematicus onder te doen.

Haar reislust bracht haar in vele landen. Het was wonderbaarlijk wat haar helder kijkende oogen overal ontdekten. Haar reisbrieven omtrent land en menschen waren vol van humor.

Hoezeer zij in Italië, waar zij kennis omtrent de iepenziekte verspreidde, gewaardeerd werd, blijkt uit de vele courantenberichten, die in dat land na haar dood verschenen.

Onderwijl gaf zij nog eens met ondergeteekende een cursus in de mycologie in Coïmbra (Portugal); opvallend waren haar kalmte en voortvarendheid, toen zij bij een openbare lezing aan de Universiteit doorging met haar voordracht tijdens een storing in het electrisch licht, welke het gevolg was van het bommenwerpen op de electrische centrale.

Gedurende een tiental jaren was CHRISTINE BUISMAN een voortreffelijk medewerkster van het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten". Zij was buitendien bestuurslid van de Phytopathologische Vereeniging en van de Botanische Vereeniging. Haar intelligentie en open medewerking werden alom gewaardeerd. Ook begon zij in den laatsten tijd werkelijk deel te nemen aan de vrouwen-beweging, die meer dan ooit behoefte heeft aan krachtige draagsters.

Zij was niet alleen een uitnemend onderzoekster, maar ook de aangewezen persoon voor wetenschappelijke vraagstukken de praktijk betreffend. Open voor alle uitingen van het leven, bijzonder vlug en helderdenkend, uiterst scherp in het ontdekken van halfweterij en uitgeloogde leerstellingen, had zij begrip voor alle mogelijke kringen en alle mogelijke vragen. Door haar eenvoudige, ware natuur werd zij zelden misverstaan en overal was zij gezien. En niet het minst zal men haar uiterst vaardige pen in de phytopathologische literatuur missen.

JOHA. WESTERDIJK.